LA RÉVISION DE LA CONCENTRATION EN SCIENCES DE LA NATURE AU COLLÉGIAL

LES ORIENTATIONS MINISTÉRIELLES

Québec

LA RÉVISION DE LA CONCENTRATION EN SCIENCES DE LA NATURE AU COLLÉGIAL

LES ORIENTATIONS MINISTÉRIELLES

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science
Direction générale de l'enseignement collégial

Octobre 1988

© Gouvernement du Québec 1988

Dépôt légal: quatrième trimestre 1988
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-550-18549-8

TABLE DES MATIÈRES

		page
	Avant-propos	1
I.	Historique du programme	2
II.	Problématique de la révision	3
III.	Fondements de la réforme	4
	1. Continuité des apprentissages	4
	2. Notion de programme	6
	3. Polyvalence de la formation	6
IV.	Orientations ministérielles du programme	7
	Orientations générales	7
	Orientations particulières	8
V.	Buts et objectifs généraux du programme	10
	1. Buts du programme	10
	2. Objectifs généraux du programme	11
VI.	Structure du champ d'études	13
VII.	Étapes à franchir	14
	Tableau d'ensemble du programme de Sciences de la nature	15

92-01438/

AVANT-PROPOS

Fruits d'une longue période de réflexion et de concertation, les orientations ministérielles concernant le programme de sciences de la nature permettront à tous les intéressés du réseau collégial de bâtir ensemble le programme d'enseignement qui s'y rattache.

Après avoir rappelé l'historique de la formation actuelle et les problèmes qu'elle suscite, le présent document établit les orientations, les objectifs généraux et la structure du nouveau programme.

Pour que l'élaboration et l'implantation du programme préuniversitaire de sciences de la nature prennent tout leurs sens, il importe que les orientations adoptées rejoignent toutes les personnes chargées de la formation dans ce domaine.

I. HISTORIQUE DU PROGRAMME

Selon le régime pédagogique provisoire établi dans les cégeps en 1967, la formation préparatoire à l'université repose sur le principe général suivant: l'étudiant ou l'étudiante choisit douze cours dans trois ou quatre des disciplines qui composent une concentration. Dans la concentration en sciences de la nature, huit disciplines s'offrent au choix des étudiants et des étudiantes.

De leur côté, les structures d'accueil universitaire en sciences de la nature circonscrivent étroitement les cours que l'étudiant ou l'étudiante doit avoir terminés avec succès au collégial pour être admis dans les différents programmes universitaires.

Le Règlement sur le régime pédagogique du collégial, adopté en 1984, stipule à l'article 14 que les concentrations des programmes préparatoires à l'université doivent comprendre un bloc de cours déterminés par le Ministre, à côté d'autres cours choisis par les établissements. Cette nouvelle règle a fourni un nouvel élan à la révision approfondie de la formation collégiale en sciences de la nature, amorcée depuis 1978.

La consultation assidue des intervenants du réseau collégial et des universités a permis de s'entendre sur les orientations fondamentales dans ce domaine.

II. PROBLÉMATIQUE DE LA RÉVISION

Au cours des dernières années, les travaux auxquels ont contribué de nombreux intervenants ont montré qu'il conviendrait de réformer la concentration en sciences de la nature au collégial, principalement pour les raisons suivantes:

. le programme manque d'objectifs généraux communs à toutes les disciplines;

. il n'existe guère de concertation entre les disciplines au sujet de plusieurs aspects importants de la pédagogie;

. la science enseignée est souvent abstraite et théorique; elle vise seulement, dirait-on, à soutenir la "logique interne" du contenu de la discipline;

. l'enseignement de ces disciplines ne présente pas les dimensions technologiques, sociales et historiques caractéristiques de la science.

L'obligation de définir un programme, comme le prescrit le Règlement sur le régime pédagogique du collégial, offre l'occasion de réformer en profondeur l'enseignement des sciences de la nature. Ainsi, l'on pourra mieux définir les règles pédagogiques et administratives qui sous-tendent le programme de sciences de la nature.

III. FONDEMENTS DE LA RÉFORME

La réforme du champ d'études "Sciences de la nature" s'articule autour des trois axes suivants:

. continuité des apprentissages
. notion de programme
. polyvalence de la formation

1. CONTINUITÉ DES APPRENTISSAGES

Appelés à devenir entre autres les architectes, les pharmaciens, les ingénieurs, les médecins, les ergothérapeutes, les chimistes de demain, les étudiants et les étudiantes qui choisissent d'étudier les sciences de la nature devront posséder des compétences professionnelles fondées sur une excellente formation générale et scientifique acquise tout au long de leur scolarité.

Pour mieux orienter leur avenir, les étudiants et les étudiantes désireux d'entreprendre des études universitaires doivent, pendant leurs études collégiales, recevoir la formation et l'information nécessaires pour choisir de façon réaliste la carrière qu'ils désirent entreprendre. En s'inscrivant au collégial, la majorité des étudiants et des étudiantes a déjà choisi une carrière ou un domaine d'activités et, par conséquent, certains des cours qui les y préparent.

En sciences de la nature, les habiletés, les notions, les attitudes et le comportement s'acquièrent de façon continue et progressive. Comme, jusqu'ici, le programme collégial n'encadre pas de façon formelle l'acquisition de ces éléments de base, les divers programmes universitaires fixent des préalables qui définissent la formation attendue d'un étudiant ou d'une étudiante émanant du collégial. L'approbation du nouveau programme de sciences de la nature pourrait entraîner une révision des diverses structures d'accueil universitaire existantes, puisque le corpus de connaissances à acquérir couvrira les éléments de connaissances qui font maintenant partie de la plupart des préalables.

Dorénavant, pour obtenir le D.E.C. avec mention du champ d'études, l'étudiant ou l'étudiante devra obtenir au moins 16, et jusqu'à 24 unités dans son champ d'études sur un total possible de 32 unités. Ces exigences correspondent à ce qu'on appelle communément "la partie ministérielle" du champ d'études.

Le nouveau programme de sciences de la nature devra tenir compte des faits suivants:

. la progression des apprentissages s'impose parce qu'elle est inhérente à l'acquisition des savoirs, savoir-faire et savoir-être dans le domaine des sciences de la nature;

. les capacités et les possibilités des étudiants et des étudiantes évoluent en fonction de leur bagage intellectuel.

Conformément au Règlement sur le régime pédagogique du collégial, les programmes généraux d'enseignement s'adressent à des étudiants ou à des étudiantes qui, en s'inscrivant à ces programmes, manifestent le désir d'entreprendre des études universitaires.

Le programme de sciences de la nature doit donc viser à assurer à l'étudiant ou à l'étudiante, dans la perspective de la continuité des apprentissages, une formation qui lui permet d'accéder à l'ensemble des programmes universitaires en sciences pures, en sciences appliquées et en sciences de la santé.

En pratique, les étudiants et les étudiantes choisiront généralement des cours qui les prépareront à l'un des trois secteurs universitaires cités. Toutefois, l'étudiant ou l'étudiante qui le souhaitera aura toujours la possibilité de choisir des cours qui lui ouvriront les portes de l'ensemble de ces secteurs.

2. NOTION DE PROGRAMME

Le Cadre de référence publié par les Affaires éducatives de la Direction générale de l'enseignement collégial a donné la définition suivante d'un programme:

"Un programme est un ensemble intégré de cours ou d'activités qui conduit à l'atteinte d'objectifs de formation en fonction de la réponse à un besoin identifié. En conséquence, le programme comprend de multiples éléments: des objectifs généraux et particuliers de formation, des contenus, des méthodes, des activités d'apprentissage, des procédés d'évaluation, un mode de reconnaissance des acquis de formation". (Cadre de référence pour l'élaboration, la révision et l'évaluation des programmes au collégial, D.A.E., décembre 1984, p. 23).

Le programme comprend donc plus que le champ d'études proprement dit. Il englobe les cours obligatoires et complémentaires dans un ensemble intégré qui permet à l'étudiant et à l'étudiante d'atteindre les objectifs de la formation collégiale.

La notion de programme constitue l'une des assises fondamentales de la réforme de l'enseignement collégial, déclenchée par la promulgation du Règlement sur le régime pédagogique du collégial en mars 1984.

Il faut absolument que les enseignants, les départements et les autorités des collèges continuent de collaborer à la mise au point du programme de sciences de la nature. Il importe notamment que l'ensemble des cours du champ d'études assure la cohérence nécessaire, tant au sein de chaque discipline que dans le programme global.

3. POLYVALENCE DE LA FORMATION

La définition de la formation collégiale en sciences de la nature suscite deux attitudes extrêmes. La première consiste à envisager la définition de programmes distincts pour les trois familles de programmes universitaires - sciences pures, sciences appliquées et sciences de la santé - sur lesquels débouche la formation collégiale en sciences de la nature; certains vont même jusqu'à envisager la création de programmes pour chacune des disciplines de base. A l'opposé, la deuxième attitude privilégie une formation imposant à tous les étudiants et les étudiantes un bloc de cours homogènes capable de les mener à l'ensemble des programmes universitaires qui forment le secteur des sciences de la nature.

Par ailleurs, on objecte souvent que le champ d'études "Sciences de la nature" permet mal d'assurer à la fois la continuité de la formation d'un ordre d'enseignement à l'autre et la polyvalence de la formation. Alors que la continuité de la formation véhicule l'idée d'un cheminement trop souvent axé sur une fin, c'est-à-dire sur un programme universitaire précis, ou sur une discipline, on conçoit souvent la "polyvalence" comme une dilution des connaissances que l'on espère voir l'étudiant ou l'étudiante acquérir.

Cette dichotomie peut disparaître si l'on centre le programme sur la formation de l'étudiant et de l'étudiante plutôt que sur le contenu des cours car, dans cette perspective, la polyvalence se rapporte à l'idée de transférabilité des habiletés et des connaissances.

Tout en favorisant l'acquisition d'une formation polyvalente, le programme de sciences de la nature devra se situer entre les deux attitudes extrêmes décrites précédemment.

IV. ORIENTATIONS MINISTÉRIELLES DU PROGRAMME

La mise au point de la concentration en sciences de la nature reposera sur les orientations suivantes:

Orientations générales

1. Assurer à l'étudiant ou à l'étudiante qui entre au collégial une formation et une culture scientifiques lui donnant accès à l'ensemble des programmes universitaires en sciences pures, en sciences appliquées et en sciences de la santé, en tenant compte de son âge, de ses besoins et de son bagage de connaissance.

2. Axer l'enseignement des sciences sur la relation "sciences-technologie-société", afin que les phénomènes importants de la vie courante, les défis scientifiques et technologiques à relever soient abordés et examinés en étroite relation avec l'étude des phénomènes fondamentaux et des théories scientifiques connexes.

3. Élaborer un programme où l'étudiant ou l'étudiante pourra reconnaître une certaine logique dans la démarche proposée et qui lui permettra de découvrir non seulement la spécificité des disciplines scientifiques, mais aussi les relations étroites qui existent entre elles.

Orientations particulières

4. Inclure la dimension "histoire des sciences" dans les objectifs et le contenu des cours du champ d'études.

5. Offrir dans les collèges un cours complémentaire sur l'histoire des sciences et de la technologie, afin de permettre à l'étudiant ou l'étudiante qui le désire de compléter sa formation.

6. Aborder, dans le cadre du champ d'études des sciences de la nature, les aspects de l'informatique qui touchent notamment:

   . les opérations de calcul;

   . l'utilisation de logiciels simples et spécifiques;

   . l'utilisation de l'ordinateur comme outil de travail en laboratoire.

7. Adapter au programme un des quatre cours obligatoires de philosophie et y faire entrer les éléments suivants:

   . méthode scientifique: sa description, son objet, ses limites;

   . épistémologie;

   . questions d'éthique;

   . relations sciences-technologie-société.

8. Rendre obligatoire pour tous les étudiants et les étudiantes inscrits en sciences de la nature, un cours sur l'utilisation de l'outil informatique, spécialement conçu à leur intention et portant au moins sur les aspects suivants:

   . structure des ordinateurs et compréhension du fonctionnement d'un système informatique;

   . apprentissage de la méthode algorithmique pour la résolution de problèmes;

- aperçu de nouvelles méthodes pour la résolution de problèmes (tendances actuelles): intelligence artificielle, systèmes experts;

- apprentissage d'un langage de programmation adapté aux sciences.

9. Introduire dans les cours de sciences de la nature des activités requérant la lecture de textes scientifiques en anglais et en français pour permettre à l'étudiant ou à l'étudiante de parfaire la capacité de lecture en langue seconde qu'il a normalement acquise durant ses études secondaires. Au besoin, le collège lui assurera cette capacité par des activités complémentaires.

V. BUTS ET OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROGRAMME

1. BUTS DU PROGRAMME

A- CONNAISSANCES ET HABILETÉS INTELLECTUELLES

1. Favoriser l'acquisition des connaissances fondamentales relatives aux phénomènes et aux lois de la nature, à leur quantification et à leur modélisation.

2. Sensibiliser aux relations étroites qui existent entre les disciplines des sciences de la nature.

3. Favoriser l'acquisition d'une méthode personnelle de travail en relation avec diverses activités d'apprentissage.

4. Développer la capacité d'effectuer une démarche logique, cohérente et rigoureuse.

5. Développer la capacité d'analyse et de synthèse.

6. Faire connaître les rudiments de la méthode scientifique.

7. Développer les habiletés intellectuelles et physiques nécessaires aux travaux scientifiques.

8. Sensibiliser au caractère dynamique de l'évolution des connaissances, des concepts et des théories scientifiques.

9. Faire prendre conscience des limites de la science.

10. Faire connaître les diverses méthodes modernes de collecte et de traitement de données expérimentales.

B- ATTITUDES ET COMPORTEMENT

1. Développer l'autonomie, l'initiative et la créativité.

2. Susciter la curiosité et l'intérêt envers la science, la technologie et les activités qui leur sont associées.

3. Développer une attitude critique face aux phénomènes de la vie courante et à l'interprétation qu'on en fait.

4. Développer des attitudes propres à favoriser la qualité de vie des individus et des collectivités.

C- INTERRELATION SCIENCES-TECHNOLOGIE-SOCIÉTÉ

1. Faire prendre conscience des incidences sociales et économiques des découvertes scientifiques et des innovations technologiques.

2. Faire prendre conscience de l'orientation que la société impose aux développements de la science et vice versa.

3. Sensibiliser à l'étroite relation existant entre les sciences de la nature et le développement technologique.

4. Sensibiliser à l'importance des sciences de la nature pour la qualité de vie des personnes et des collectivités.

2. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROGRAMME (pour l'ensemble des disciplines)

À la fin de ses études collégiales, l'étudiant ou l'étudiante devra avoir acquis le bagage suivant:

A- CONNAISSANCES

1. Connaître et comprendre les principes, les théories et les lois fondamentales qui expliquent les phénomènes naturels étudiés.

2. Reconnaître, dans diverses situations, les liens entre les disciplines scientifiques et leur apport particulier.

B- MÉTHODES DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

1. Appliquer les connaissances acquises et les habiletés développées à la résolution de problèmes.

2. Percevoir et identifier correctement la problématique d'une situation.

3. Repérer les concepts et les modèles pertinents à la solution d'un problème.

4. Formuler une hypothèse de solution d'un problème et vérifier la validité de cette hypothèse.

5. Traduire des données sous forme symbolique ou schématique.

6. Évaluer l'incidence du changement d'une ou de plusieurs variables lors de l'analyse d'un phénomène et les conséquences de ce changement sur son évolution.

7. Faire les opérations et les calculs appropriés pour résoudre un problème.

C- DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE

1. Connaître les principales conditions matérielles relatives au travail en laboratoire, notamment en ce qui concerne la sécurité, l'ordre et la propreté.

2. Effectuer de façon adéquate des expériences en laboratoire ou sur le terrain.

3. Développer une stratégie expérimentale (concevoir une expérience simple).

4. Utiliser correctement divers appareils et instruments de mesure dans un laboratoire.

5. Utiliser un ordinateur pour recueillir, traiter et analyser des données lors d'expériences en laboratoire.

6. Évaluer les incertitudes liées à toute mesure et leurs répercussions sur toute utilisation ultérieure.

D- COMMUNICATION

1. Maîtriser le vocabulaire scientifique de base de chacune des disciplines des sciences de la nature.

2. S'exprimer oralement et par écrit de façon claire, précise et cohérente.

3. Rédiger des rapports d'expériences et des comptes rendus d'observations selon les règles qui leur sont propres.

E- CULTURE SCIENTIFIQUE

1. Connaître le contexte historique des découvertes scientifiques.

2. Pouvoir lire de façon critique, en français et en anglais, des articles traitant de l'actualité scientifique.

3. Reconnaître des applications pratiques des lois et principes scientifiques étudiés.

F- ATTITUDES ET COMPORTEMENT

1. Organiser et planifier efficacement ses activités d'apprentissage grâce à une méthode personnelle de travail.

VI. STRUCTURE DU CHAMP D'ÉTUDES

Champ d'études "Sciences de la nature"

Le champ d'études "Sciences de la nature" comprend les disciplines fondamentales suivantes: biologie, chimie, géologie, mathématiques, physique.

Partie ministérielle

La partie ministérielle assurant la base commune de la formation comporte neuf cours qui permettent à l'étudiant ou à l'étudiante d'obtenir vingt-deux unités. Ces cours et unités se répartissent comme suit:

Biologie	2 cours totalisant 4 unités
Chimie	2 cours totalisant 5,33 unités
Mathématiques	2 cours totalisant 5,33 unités
Physique	2 cours totalisant 5,33 unités
Informatique	1 cours totalisant 2 unités *

Partie au choix des établissements

Cette partie, constituée de cours choisis dans les cinq disciplines des sciences de la nature, à savoir biologie, chimie, géologie, mathématiques et physique, permet à l'étudiant ou à l'étudiante d'acquérir dix unités.

Règle particulière

L'étudiant ou l'étudiante ne pourra suivre plus de cinq cours dans la même discipline.

---

* On pourra comptabiliser le cours d'informatique de la partie ministérielle comme cours complémentaire, ce qui permettra à l'étudiant ou à l'étudiante qui le désire, de suivre plus d'un cours dans cette discipline. Dans ce cas, le cours d'informatique de la partie ministérielle sera remplacé par un cours choisi dans les cinq disciplines des sciences de la nature.

VII. ÉTAPES À FRANCHIR

La seconde phase des travaux de révision de la concentration en sciences de la nature commencera par l'élaboration des cours sous la responsabilité de la Direction générale de l'enseignement collégial et avec la participation des enseignants et des collèges du réseau. Des représentants universitaires y seront également associés.

Une fois fixé, le contenu cadre du programme sera soumis, pour consultation, aux instances universitaires, au Comité de liaison pour l'enseignement supérieur et collégial (CLESEC) ainsi qu'au Conseil des collèges. Par la suite, au début de 1990, le programme recevra l'approbation du Ministre.

Tout au long des travaux d'élaboration, l'implantation du programme fera l'objet de réflexions et d'analyses concernant notamment les modalités d'implantation, le soutien pédagogique (manuels, guides pédagogiques, etc.), le perfectionnement des enseignants et les conséquences financières de l'implantation du programme.

TABLEAU D'ENSEMBLE DU PROGRAMME DE SCIENCES DE LA NATURE

58 2/3 unités

CONDITIONS PARTICULIÈRES D'ADMISSION:

Avoir réussi les cours du secondaire:

Chimie 534
Physique 534
Mathématiques 534

COURS OBLIGATOIRES — 18 2/3 unités

4 cours d'éducation physique	2 2/3 unités
4 cours de langue et littérature	8 unités
4 cours de philosophie *	8 unités

COURS RELATIFS AU CHAMP D'ÉTUDES

Partie ministérielle — 22 unités

Biologie (4 unités - 2 cours)
Chimie (5 1/3 unités - 2 cours)
Mathématiques (5 1/3 unités - 2 cours)
Physique (5 1/3 unités - 2 cours)
Informatique (2 unités - 1 cours)**

Partie au choix des établissements — 10 unités

Constituée de cours choisis dans les cinq disciplines des sciences de la nature: biologie, chimie, géologie, mathématiques, physique.

COURS COMPLÉMENTAIRES

Choisis par l'étudiant ou l'étudiante, en dehors des disciplines comprises dans les cours relatifs au champ d'études de son programme.

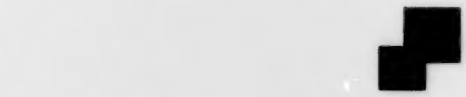
RÈGLE PARTICULIÈRE: LE NOMBRE DE COURS DANS UNE MÊME DISCIPLINE EST LIMITÉ À CINQ.

---

* Dont un sera adapté au programme.

** Peut être comptabilisé comme cours complémentaire. Dans ce cas, il doit être remplacé par un cours dans une des disciplines des sciences de la nature.

1512-0106
88-0190



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Enseignement supérieur
et de la Science
Direction générale
de l'enseignement collégial